

FIȘA DISCIPLINEI

1. Date despre program

1.1 Instituția de învățământ superior	UNIVERSITATEA DIN ORADEA
1.2 Facultatea / Departamentul	FACULTATEA DE INGINERIE ELECTRICĂ ȘI TEHNOLOGIA INFORMAȚIEI
1.3 Catedra	INGINERIA SISTEMELOR AUTOMATE ȘI MANAGEMENT
1.4 Domeniul de studii	INGINERIA SISTEMELOR
1.5 Ciclul de studii	LICENȚĂ
1.6 Programul de studii/Calificarea	AUTOMATICĂ ȘI INFORMATICĂ APLICATĂ/INGINER

2. Date despre disciplină

2.1 Denumirea disciplinei	Sisteme fuzzy și rețele neurale						
2.2 Titularul activităților de curs	Conf.dr.ing. Sanda Dale						
2.3 Titularul activităților de laborator/proiect	Conf.dr.ing. Sanda Dale						
2.4 Anul de studiu	IV	2.5 Semestrul	8	2.6 Tipul de evaluare	Ex	2.7 Regimul disciplinei	DS

3. Timpul total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)

3.1 Număr de ore pe săptămână	4	din care: 3.2 curs	3	3.3 laborator /proiect	1/-
3.4 Total ore din planul de învățământ	56	din care: 3.5 curs	42	3.6 laborator /proiect	14
Distribuția fondului de timp ore					56
Studiul după manual, suport de curs, bibliografie și notițe					28
Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren					8
Pregătire seminarii/laboratoare, teme, referate, portofolii și eseuri					14
Tutoriat					2
Examinări					4
Alte activități.....					
3.7 Total ore studiu individual	19				
3.9 Total ore pe semestru	75				
3.10 Numărul de credite	3				

4. Precondiții (acolo unde este cazul)

4.1 de curriculum	Cunoștințe de algebră, analiză matematică, matematici speciale, programarea calculatoarelor, proiectare asistată de calculator, modelare și simulare, teoria sistemelor, ingineria reglării automate
4.2 de competențe	

5. Condiții (acolo unde este cazul)

5.1. de desfășurare a cursului	- prezență la minim 50% din cursuri	
5.2. de desfășurare a laboratorului /proiectului	- Participarea obligatorie la toate lucrările de laborator - Este posibilă recuperarea a 2 lucrări de laborator - Este obligatorie predarea referatelor realizate pe baza lucrărilor de laborator și susținerea testelor prevăzute pentru activitatea de laborator - Prezența la mai puțin de 70% din totalul orelor de laborator aduce după sine refacerea disciplinei	

6.1. Competențele specifice acumulate

Competențe profesionale	C3. Utilizarea fundamentelor automatizării, a metodelor de modelare, simulare, identificare și analiză a proceselor, a tehnicilor de proiectare asistată de calculator C5. Dezvoltarea de aplicații și implementarea algoritmilor și structurilor de conducere automată, utilizând principii de management de proiect, medii de programare și tehnologii bazate pe microcontrolere, procesoare de semnal, automate programabile, sisteme încorporate
Competențe transversale	CT2. Identificarea rolurilor și responsabilităților într-o echipă plurispecializată, luarea deciziilor și atribuirea de sarcini, cu aplicarea de tehnici de relaționare și muncă eficientă în cadrul echipei CT3. Identificarea oportunităților de formare continuă și valorificarea eficientă a resurselor și tehnicilor de învățare pentru propria dezvoltare.

6.2. Rezultatele așteptate ale învățării

Cunoștințe	Studentul/absolventul descrie, identifică și sumarizează concepte fundamentale din sisteme automate, sisteme încorporate și inteligente, știința calculatoarelor și tehnologia informației și modul lor de aplicare în probleme concrete.
Aptitudini	. Studentul/absolventul utilizează limbaje, medii și tehnologii de programare și instrumente specifice (algoritmi, scheme, modele, protocoale etc.) în rezolvarea de probleme bine definite din ingineria sistemelor. . Studentul/absolventul evaluează și selectează, adaptează și extinde mijloacele de proiectare asistată de calculator (CAD), pachetele hardware și software dedicat, pentru implementarea sistemelor complexe conectate ingineriei sistemelor. . Studentul/absolventul modelează la nivel de sistem și realizează sisteme de control numerice, interfețe și sisteme bazate pe microcontrolere și microprocesoare, folosind proiectarea hardware – software integrată (co-design) și ingineria programării.
Responsabilitate și autonomie	Studentul/absolventul arată spirit de inițiativă și acțiune pentru actualizarea cunoștințelor profesionale, economice și de cultură organizațională.

7. Obiectivele disciplinei (reieșind din grila competențelor specifice acumulate)

7.1 Obiectivul general al disciplinei	Obiectivul principal este dobândirea de cunoștințe generale, deprinderi și aptitudini legate de manevrarea conceptelor specifice sistemelor bazate pe cunoaștere.
7.2 Obiectivele specifice	- Cursul își propune prezentarea conceptelor specifice legate de sistemele bazate pe cunoaștere, a metodelor de proiectare și implementare a acestora. - Pe parcursul desfășurării activității de laborator studenții se familiarizează cu metodele de proiectare a sistemelor bazate pe cunoaștere; de asemenea studenții își însușesc modul de operare cu toolbox-urile FUZZY LOGIC și NEURAL NETWORK din cadrul mediului MATLAB+SIMULINK.

8. Conținuturi

8.1.Curs	Metode de predare	Observații
CAP.1. Introducere. Sisteme bazate pe cunoaștere.		2h
CAP.2. Sisteme fuzzy. Elemente de logică fuzzy 2.1. Mulțimi fuzzy 2.2. Operatori pe mulțimi fuzzy 2.3. Modificatori pe mulțimi fuzzy 2.4. Logica fuzzy (principiul modus-ponens și modus-ponens generalizat, legea compozițională a inferenței) 2.5. Aplicații		8h
CAP.3. Sisteme de conducere fuzzy 3.1. Modelarea fuzzy a proceselor 3.2. Principii ale identificării fuzzy a proceselor 3.3. Controlul fuzzy al proceselor (structura unui regulator fuzzy, structuri de reglare fuzzy, principii ale proiectării unei structuri de reglare fuzzy)		8h
CAP.4. Sisteme de conducere interpolative bazate pe reguli 4.1. Rationamentul interpolativ 4.2. Aproximare si interpolare 4.3.Utilizarea tehnicilor interpolative in conducerea proceselor 4.4. Tehnici de interpolare și aproximare bazate pe reguli aplicate la conducerea proceselor		6h
CAP.5. Sisteme de conducere neurale. Concepte fundamentale legate de rețelelele neurale artificiale (RNA) 5.1. Atribute ale RNA 5.2. Modele de RNA 5.3. Algoritmi de învățare 5.4. Topologii de RNA 5.5. Caracteristici ale RNA		8h
CAP. 6. Paradigme sau arhitecturi de RNA		4h
CAP. 7. Aspecte legate de conducerea neurală a proceselor 7.1. Modelarea și identificarea bazată pe RNA 7.2. Controlul neural al proceselor		6h
Bibliografie 1. S. Dale , <i>Sisteme fuzzy și rețele neurale</i> , notițe de curs in format electronic. 2. S. Dale , <i>Contribuții la studiul sistemelor de conducere de tip interpolativ</i> , Ed. Politehnica, Timișoara, 2006. 3. K. Passino, S. Yurkovitch , <i>Fuzzy Control</i> , Addison Wesley Longman, 1998. 4. Al. Bara , <i>Sisteme fuzzy - aplicații la conducerea proceselor</i> , Ed. UT. Pres, Cluj – Napoca, 2001. 5. I.Dumitrache, N. Constantin, M. Drăgoicea , <i>Rețele neuronale – Identificarea și conducerea proceselor</i> , MatrixRom, București, 1999.		
8.2. Laborator	Metode de predare	Observații
1. Implementarea algoritmilor de fuzzificare și defuzzificare a variabilelor	Studentii realizează partea practică a lucrării sub îndrumarea cadrului didactic, utilizând standurile din dotarea laboratorului și metode de proiectare asistată de calculator. În permanență au loc discuții pe marginea temelor de laborator.	2h
2. Implementarea bazei de reguli și a mecanismului de inferență		2h
3. Proiectarea unui sistem de reglare fuzzy de tip Mamdani pentru un sistem de poziționare		2h
4. Proiectarea unui sistem de reglare fuzzy de tip Takagi-Sugeno pentru un sistem neliniar		2h
5. Proiectarea unui sistem de reglare interpolativ pentru un sistem neliniar		2h

6. Controlul neural direct-invers cu aplicație la reglarea poziției unui sistem de suspensii (A.G.)		2h
7. Controlul neural direct-invers cu aplicație la reglarea poziției unui sistem de suspensii (A.S.)		2h
Bibliografie		
1. S. Dale, Sisteme fuzzy și rețele neurale, fascicule de laborator, variantă electronică.		

9. Coroborarea conținuturilor disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și angajatori reprezentativi din domeniul aferent programului

Conținutul disciplinei se regăsește în curricula specializării de Automatică și Informatică Aplicată sau Automatică din alte centre universitare care au acreditat aceste specializări (Universitatea „Politehnica” Timișoara, Universitatea Tehnică Cluj-Napoca, etc), iar cunoașterea metodelor de analiză și sinteză specifice sistemelor bazate pe cunoaștere este o cerință stringentă a angajatorilor din domeniu (Plexus, Celestica, Comau, Continental etc).
--

10. Evaluare

Tip activitate	10.1 Criterii de evaluare	10.2 Metode de evaluare	10.3 Pondere din nota finală
10.4 Curs	- pentru nota 5 este necesară cunoașterea noțiunilor fundamentale cerute în subiecte, fără a prezenta detalii asupra acestora - pentru nota 10, este necesară cunoașterea amănunțită a tuturor subiectelor	Examen scris Studentii primesc individual spre rezolvare 5 subiecte teoretice și aplicative.	70 %
10.5 Laborator	-pentru nota 5, analiza și sinteza unor sisteme automate discrete simple utilizând mediul de simulare MATLAB-SIMULINK -pentru nota 10, analiza și sinteza unor sisteme automate discrete complexe, utilizarea metodelor de proiectare asistată de calculator și aplicarea rezultatelor pe standurile din dotarea laboratorului	Referate de laborator și teste Fiecare lucrare de laborator are ca finalitate un referat care cuprinde rezultatele obținute pe parcursul lucrării. Totalitatea acestora constituie caietul de laborator care se predă la sfârșitul semestrului și se evaluează. Împreună cu notele de la testul susținut practic formează nota finală de laborator.	30%
10.7 Standard minim de performanță			
Curs: - Cunoașterea problemelor specifice legate de abordarea sistemelor bazate pe cunoaștere, metodele de proiectare și implementare la nivel conceptual; - Capacitatea de a utiliza metodele analitice de analiză și sinteză a sistemelor de reglare numerice pentru procese simple;			

Laborator:

- Abilități privind: analiza și sinteza unui sistem bazat pe cunoaștere (fuzzy sau neural) utilizând metodele de proiectare asistată de calculator și mediul de simulare MATLAB-SIMULINK, respectiv toolbox-urile FUZZY LOGIC și NEURAL NETWORK;
- Capacitatea de a identifica situațiile în care este utilă introducerea unui sistem de reglare bazat pe cunoaștere.

Data completării
03.09.2025

Semnătura titularului de curs
conf. dr. ing. Sanda Dale
sdale@uoradea.ro

Semnătura titularului de laborator
conf. dr. ing. Sanda Dale
sdale@uoradea.ro

Data avizării în departament
18.09.2024

Semnătura directorului de departament
Prof.univ.dr.ing. Helga Silaghi
e-mail: hsilaghi@uoradea.ro

Data avizării în Consiliul facultății
25.09.2025

Semnătură Decan
Conf.dr.ing. Eugen-Ioan Gergely
e-mail: egergely@uoradea.ro